



## ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ



**Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет**

**В. В. Дмитриев** (Украинская инженерно-педагогическая академия) защитил 13 декабря 2007 г. докторскую диссертацию на тему «Теоретические и практические основы увеличения ресурса эксплуатации сварных соединений из теплоустойчивых перлитных сталей».

Диссертация посвящена вопросам оптимизации формирования структуры и свойств сварных соединений из Cr–Mo–V теплоустойчивых перлитных сталей энергетического оборудования тепловых электростанций. Определены связи между исходной структурой данных сварных соединений и ее физико-химическими свойствами в условиях ползучести, а также с порообразованием. Усовершенствованы закономерности формирования оптимизированной исходной структуры, характеризующейся улучшенными физико-химическими свойствами в условиях ползучести, что позволило снизить интенсивность зарождения и развития пор в структуре сварных соединений. Предложена концепция образования пор в сварных соединениях и пути совершенствования

структуры для уменьшения интенсивности их образования. Определены физические условия формирования оптимальной исходной структуры сварных соединений на основе результатов решения предложенной сопряженной задачи, реализуемой в условиях законов Навье–Стокса и Фурье.

На базе данных моделирования исходной структуры сварных соединений и изучения их физико-химических и механических свойств, а также повреждаемости в условиях ползучести структуры порами, установлена зависимость между структурой, свойствами и интенсивностью ее повреждаемости порами.

Обосновано и предложено новое научное направление, которое обеспечивает разработку новых функциональных и конструкционных материалов для сварочного оборудования, позволяющих уменьшить структурную неоднородность и исходную дефектность в металле шва.

Теоретически обоснована и получена практически исходная структура сварных соединений из Cr–Mo–V перлитных сталей, характеризующая уменьшенной степенью исходной структурной неоднородности, обеспечивающая улучшение физико-химических и механических свойств сварных соединений в условиях ползучести, что позволяет увеличить ресурс их эксплуатации до 300000...350000 ч.

УДК 621.791(088.8)

## ПАТЕНТЫ В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА\*

**Парогенератор для систем пайки**, содержащий зону парообразования, сконфигурированную для испарения теплопередающей среды, зону предварительного нагрева, сконфигурированную для нагрева теплопередающей среды до заданной температуры или выше, но без превышения регулируемой верхней максимальной температуры теплопередающей среды и гидравлическое соединение, выполненное между зоной парообразования и зоной предварительного нагрева, сконфигурированное для пропускания потока жидкости из зоны предварительного нагрева в зону парообразования. Патент РФ 2309824. Г. Белл, В. Колб (Анлагенбау ГмБХ, Германия) [31].

**Плазматрон, содержащий полый цилиндрический электрод**, отличающийся тем, что изоляционные втулки, установленные между корпусом и электродом, соединены между собой при помощи замкового сопряжения, кольцевые каналы системы охлаждения в виде проточек, образованные между изоляционными втулками, электродом и корпусом, выполне-

ны на внешней стороне электрода и внутренней стороне корпуса и в осевом направлении — между изоляционными втулками и соединены в верхней части перепускными радиальными каналами, выполненными в верхней изоляционной втулке, а перепускные радиальные каналы, выполненные в электроде и корпусе, расположены на противоположных концах кольцевых каналов относительно перепускных каналов, выполненных в верхней части изоляционных втулок. Патент РФ 2309825. Ю. Д. Щицын, О. А. Косолапов, В. Ю. Щицын (Пермский ГТУ, ООО «НТЦ «Вулкан-Плазма») [31].

**Способ изготовления металлических многослойных сотовых панелей**, отличающийся тем, что перед поочередной сборкой лент заполнителя с обшивками изготавливают однослойную сотовую панель, при этом сварку обшивки нового слоя панели и бортов лент заполнителя нового слоя производят роликовой односторонней сваркой с использованием токопроводящей гребенки и подводом сварочного тока с внешней стороны обшивки нового слоя, а сварку бортов лент заполнителя нового слоя и обшивки однослойной панели производят односторонней сваркой, подводя сварочный ток с внутренней стороны заполнителя нового слоя через изоли-

\*Приведены сведения о патентах, опубликованных в бюллетене РФ «Изобретения. Полезные модели» за 2007 г. (в квадратных скобках указан номер бюллетеня).



рованные друг от друга пластинчатые электроды и миную обшивку нового слоя с помощью контактных роликов, перемещаемых параллельно линии сварки, причем каждую пару электродов в момент сварки поочередно дополнительно поджимают к свариваемым участкам, используя для этого указанные контактные ролики. Патент РФ 2309826. Н. Ф. Баранов, А. С. Липатов, В. В. Макухин и др. (ОАО НПО «Поволжский АТИ») [31].

**Способ электронно-лучевой наплавки**, отличающийся тем, что наплавляемое покрытие формируют в несколько проходов, причем последний проход выполняют расфокусированным электронным лучом без подачи наплавляемого материала, обеспечивая температуру нагрева покрытия 650...700 °С. Патент РФ 2309827. С. Ф. Гнусов, К. С. Нюсов, В. Г. Дураков и др. (Томский политехнический институт) [31].

**Состав проволоки для сварки медноникелевых сплавов**, отличающийся тем, что он дополнительно содержит титан и кремний при следующем соотношении компонентов, мас. %: 9,0...20,0 никеля; 0,6...1,5 железа; 0,8...1,5 марганца; 0,2...0,4 титана; 0,08...0,15 кремния; остальное медь, при этом суммарное количество раскислителей (Mn+Ti+Si) составляет не менее 1,15 мас. %. Патент РФ 2309828. В. В. Рыбин, А. Б. Баранов, Е. В. Андронов и др. (ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей») [31].

**Плавленный флюс для механизированной сварки низколегированной стали**, отличающийся тем, что он дополнительно содержит  $K_2O$  при следующем соотношении компонентов, мас. %: 20 —  $SiO_2$ ; 12 —  $CaO$ ; 13 —  $Al_2O_3$ ; 20 —  $CaF_2$ ; 7 —  $MnO$ ; 3 —  $TiO_2$ ;  $K_2O$  и примеси не более 1,51 при этом  $0,15 \leq TiO_2/SiO_2 \leq 0,40$ . Патент РФ 2309829. Г. П. Карзов, С. Н. Галяткин, Э. И. Михалева и др. (То же) [31].

**Состав сварочной проволоки преимущественно для сварки и наплавки узлов и литых деталей железнодорожного подвижного состава из низколегированных сталей**, отличающийся тем, что он дополнительно содержит кальций и титан при следующем соотношении компонентов, мас. %: 0,08...0,12 углерода; 0,50...1,00 хрома; 0,50...0,90 кремния; 1,50...1,90 марганца; 0,15...0,60 молибдена; 0,05...0,20 ванадия; не более 0,025 серы; не более 0,03 фосфора; не более 0,30 никеля; 0,005...0,009 кальция; 0,05...0,15 титана; остальное железо. Патент РФ 2310550. Н. В. Павлов, В. К. Струнец, Д. Н. Абраменко и др. [32].

**Способ пайки безвыводных электрорадиоизделий на печатающую плату**, включающий предварительную сушку электрорадиоизделий, нанесение флюса на места установки электрорадиоизделий на печатной плате и просушивание на воздухе в течение 10...15 мин, одновременный нагрев в течение 20...25 мин электрорадиоизделий печатной платы до температуры, отличающейся от температуры плавления используемого припоя на 100...150 °С, установку электрорадиоизделий на соответствующие места на печатной плате и их пайку в течение 2...3 с. Патент РФ 2311272. Н. К. Шелепанова, И. И. Салькова (ФГУП «Рязанский приборный завод») [33].

**Способ автоматического измерения и регулирования тепловыделения при контактной точечной сварке**, предусматривающий в каждом периоде сварочного тока определение коэффициента мощности  $\cos \phi$  и значения тепловыделения на участке электрод-электрод в случае отклонения этого значения от заданного, принятие решения на корректировку угла открытия тиристорov в следующем периоде. Приведены отличительные признаки способа. Патент РФ 2311273. А. С. Климов, А. А. Герасимов, А. Н. Аяцборов, М. С. Гончаров [33].

**Способ получения биметаллического материала сталь-титан преимущественно для крупногабаритных заготовок**, отличающийся тем, что обработку поверхности одной из пластин перед соединением осуществляют катодными пятнами вакуумной дуги, возбуждаемой между поверхностью пластины, используемой в качестве катода, и анодом, а после соединения проводят термообработку полученного материала при температуре 500...600 °С. Патент РФ 2311274. В. С. Вакин, С. В. Бодакин, И. А. Счастливая и др. (ЗАО «Энергометалл») [33].

**Композиционный материал для наплавки на основе быстрорежущей стали Р6М5**, включающий карбид титана  $TiC$ , отличающийся тем, что он дополнительно содержит карбид вольфрама в пропорции  $TiC : WC = 1:3$  при следующем соотношении компонентов, мас. %: 15...21 карбида вольфрама; 5...7 карбида титана; остальное быстрорежущая сталь. Патент РФ 2311275. С. Ф. Гнусов, К. С. Гнусов, В. Г. Дураков, Б. Ф. Советченко (Томский политехнический университет) [33].